

**BUNDE REPUBLIK DEUTSCHLAND**

10/532628

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

RECD 15 DEC 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 51 327.9

Anmeldetag: 5. November 2002

Anmelder/Inhaber: HP-Chemie Pelzer Research and Development Ltd.,  
Waterford/IEBezeichnung: Verfahren zum Direkthinterschäumen von  
Absorber-Systemen

IPC: B 29 C, B 60 R, G 10 K

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 6. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

BEST AVAILABLE COPY

Kahlé

022718de HPJ/ko

4. November 2002

## Verfahren zum Direkthinterschäumen von Absorber-Systemen

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Masse-Absorber-Systemen, Schallisolierungen mit hoher wärmeformbeständiger, geräuschmindernder Wirkung, insbesondere für den Motorraum von Kraftfahrzeugen.

10

Im Motorraum von Kraftfahrzeugen finden zur Geräuschminderung reine Absorber-, Masse-Absorber-, Feder-Masse-Systeme sowie vibrationsdämpfende Systeme, Hitzeschilde mit absorptiver Wirkung und Helmholtz-Resonatoren Anwendung.

15

Allgemein sei hierzu auf die DE 198 21 532 A, DE 197 26 965 A, DE 197 34 913 A, DE 199 09 046 A, WO 02/09977, DE 197 39 778 A und WO 01/12470 sowie die DE 299 15 429 U verwiesen.

20

Bekannter Stand der Technik sind ein- und mehrschichtige Absorber aus Vliesmaterial und/oder aus offenporigen Schaumstoffen ohne und mit Schwerschicht, oft auch in Sandwichbauweise.

25

Feder-Masse-Systeme sind heute größtenteils mit PUR-Weichschaum hinterlüftete tiefgezogene oder stranggepresste Schwerfolien sowie hochgefüllte Schaumstoffe (Kompakt-Polyurethan-Schaumstoffe, hergestellt im Reaktionsspritzguss, kurz RIM genannt). Die Medienbeständigkeit kann erhöht werden, indem der PUR-Weichschaum mit einer Folie, einem Sprühverhautungsmittel oder mittels in-mould-coating eingehautet wird.

30

Üblicherweise bestehen Masse-Absorber-Systeme aus einem Vlies oder Leicht- und Schnittschaum, oft in Kombination mit Melaminharzschaum, die in Deckvliese oder schalldurchlässige Folien eingehautet sind; und 5 einer Schwerfolie. Die Vliese und Schäume selbst können wiederum mehrschichtig aufgebaut sein. Die Schwerfolie ist meist eine Copolymer-Folie, ein hochgefüllter (kompakter Polyurethan-(RIM)-Werkstoff bzw.) Schaumstoff oder ein Spritzgießteil.

Das Herstellungsverfahren besteht aus den Prozessschritten:

- 10 ■ Formpressen des Absorbers,
- Herstellen der Schwerfolie, der Masse  
(Tiefziehen, Strangpressen, Schäumen im Reaktionsspritzguss (RIM),  
Spritzgießen),
- Fügen von Absorber und Masse und
- 15 ■ Stanzen der Kontur.

Auch sind Verfahren bekannt, bei denen im Ein- oder Zweischritt-Verfahren Absorber und biegeweiche Schwerfolie verpresst werden.

- 20 Absorber und Masse werden heute aber produktionstechnisch größtenteils durch Verkleben, Verclipsen oder durch Verschweißen miteinander verbunden.

Beim Verkleben wird der Kleber partiell oder ganzflächig aufgetragen.  
25 Das erfordert einerseits ein Reinigen der Masse-Folie beispielsweise durch Waschen oder Sandstrahlen, um eine hinreichend gute Verklebung von Massefolie und Absorber zu erhalten; und andererseits einen zusätzlichen Prozessschritt, das Fügen von Absorber und Masse. In praxi zeigt es sich oft, dass die Klebeverbindungen nicht ausreichend 30 halten, bzw. stabil sind. Auch ist das Verkleben ein aufwendiger Prozess,

bei dem oft Kleberrückstände die Anlagen, Werkzeuge sowie den Arbeitsplatz verunreinigen.

Das Verclipsen und Verschweißen erfolgt, ebenfalls als zusätzlicher Prozessschritt, partiell; und garantiert somit nicht immer Dimension und Funktion einer Schallisolierung, des Masse-Absorber-Systems. Beim verclipsten System kommt es beim Fahren des Kraftfahrzeuges zu ungewollten Geräuschen aufgrund von Luftströmungen zwischen den Schichten; sowie beim verclipsten und verschweißten System zum Ein- und Weiterreißen des Absorbers und der Schwerfolie.

Das Verschweißen ist zudem apparativ sehr kostenaufwendig, auch lassen sich nicht alle Materialkombinationen sauber (funktionsgerecht) verschweißen.

Bekannt ist weiterhin, dass thermoplastisch und duroplastisch gebundene Vliese, vorzugsweise Baumwollfasermischvliese mit aufgesprühten, aufgerakelten, aufextrudierten oder filmbeschichteten Sperr(Schwer-)schichten ausgerüstet werden; auch in Sandwichbauweise.

Weiterhin ist Stand der Technik, dass man formgepresste thermoplastisch und duroplastisch gebundene Vliese direkt hinterschäumen kann, da diese eine hohe Eigenfestigkeit (Druckfestigkeit) besitzen; und somit die Absorberstruktur infolge Druck wenig bis gar nicht zerstört werden kann.

Beim (thermischen) Formpressen von mehrschichtig aufgebauten Absorbern, bestehend aus einer oder mehreren Deckschichten, Trägerschichten und Absorberschichten, ist Stand der Technik, dass

- während der Pressformung Pressluft durch Pressluftzuführungen in das Formpresswerkzeug eingeführt wird. Das dient u.a. dem Zweck der besseren Ausformung, der formschlüssigen Verbindung der Einzelschichten und der Aushärtung. Auch kann hierbei durch 5 Anwendung von (luftdichten) Trenn- bzw. Sperrfolien/-schichten zwischen den einzelnen Schichten, insbes. den Absorberschichten, eine Verbesserung der akustischen Wirksamkeit erreicht werden. Siehe hierzu DE 197 34'913 A.
- 10 Das direkte Hinterschäumen von Leichtschaum-Absorbern mit Schaumstoffen, insbesondere mit hochgefüllten kompakten, ggf. mikrogeschäumten Polyurethan-(RIM)-Werkstoffen bzw. Schaumstoffen war bisher nicht realisierbar, da der im Schäumwerkzeug aufgebaute Druck die Leichtschaum(Absorber-)struktur zerdrückt bzw. zerstört; und 15 damit die akustische Wirksamkeit, die Dimension und Funktion des Absorbers nicht mehr gegeben ist. Auch wird damit die aus akustischer und konstruktiver Sicht vorgegebene Dicke der Masse nicht eingehalten.
- 20 Auch das Schäumen in die offene Form, d.h., Einlegen des Absorbers in das Schäumwerkzeug, freies Schäumen auf den Absorber und danach die Form schließen, ist nicht realisierbar, da aufgrund der Reaktivität (Thermo-Rheokinetik) und der damit verbundenen Fließfähigkeit des Schaumes das Ausschäumen der Konturen nicht gegeben; und damit 25 das Masse-Absorber-System unbrauchbar ist.

Auch das Aufsprühen von hochgefüllten PUR-Kompakt-Systemen ist aufgrund der sehr hohen Abrasion der Systeme nicht oder nicht ohne große Probleme in der Großserie realisierbar. Das erfordert eine 30 ständige sehr kostspielige Wartung der Anlagen und Werkzeuge. Zudem

sind vorgegebene bzw. einzuhaltende Masse-Dickentoleranzen durch das Aufsprühen schwer bzw. gar nicht prozessfähig einzuhalten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren prozessfähig industriell 5 anwendbar zu realisieren, das es gestattet, einen (Leicht-) Schaum-Absorber oder Vlies-Absorber direkt mit hochgefüllten (Kompakt-Polyurethan-(RIM)-) Schaumstoff zu hinterschäumen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Absorber 10 masseseitig in ein durchschäumfestes Vlies oder eine durchschäumfeste Folie und auf der masseabgewandten Seite nicht oder in ein schall- und damit luftdurchlässiges Vlies eingehautet, dieser Absorber im Schäumwerkzeug positioniert, das Schäumwerkzeug geschlossen und der Absorber durch das luftdurchlässige Vlies oder direkt mit Druckluft 15 beaufschlagt und anschließend der Schäumvorgang ausgelöst wird.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines typischen Masse-Absorber-Systems, wie es im Motorraum von Kraftfahrzeugen Anwendung findet, dargestellt.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren ist geeignet, die im Stand der Technik angeführten Nachteile der heute praktizierten Verbindungs-/Fügemöglichkeiten von Masse und Absorber aufzuheben, die Herstellungsverfahren und die Funktionalität zu verbessern; sowie den 25 Prozessschritt Fügen generell einzusparen.

Eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft somit 30 Verfahren zum Direkthinterschäumen von Absorber-Systemen, bei dem der Absorber aus einer Schaumstoffsschicht oder Vliesschicht mit einer oder zweiseitiger Deckschicht besteht, dadurch gekennzeichnet, dass

man einen Absorber sehr geringer Dichte masseseitig mit einer durchschäumfesten Deckschicht versieht, den Absorber im Schäumwerkzeug positioniert und im Absorber über die masseabgewandte Seite im geschlossenen Schäumwerkzeug vor dem

5 Auslösen des Schäumvorganges einen Druck aufbaut.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass man als druckaufbringendes Medium ein Medium im gasförmigen Aggregatzustand, insbesondere (Druck-)Luft einsetzt

10 und mit einem Medium in gasförmigem Aggregatzustand im Absorber einen Druck von 0,5 bar bis 7 bar, insbesondere 1 bar bis 3 bar aufbaut.

In einer bevorzugten Ausführungsform setzt man als masseschichtseitige, durchschäumfeste Deckschicht ein Vlies oder eine

15 Folie ein.

Des Weiteren wird in einer Ausführungsform als Absorber ein offenporiger oder gemischtzelliger Schaumstoff mit einem Raumgewicht von 5 kg/m<sup>3</sup> bis 38 kg/m<sup>3</sup> eingesetzt.

20 Vorzugsweise wird in einer weiteren Ausführungsform als Absorber ein formgeschäumter Kaltschaum mit einem Raumgewicht von 35 kg/m<sup>3</sup> bis 190 kg/m<sup>3</sup> eingesetzt. Masseseitig sind diese Absorber mit einer durchschäumfesten Deckschicht ausgestattet.

25 In einer weiteren Ausführungsform wird als Absorber ein nichtverpresstes Vlies mit masseschichtseitiger, durchschäumfester Deckschicht eingesetzt.

Der vor dem Hinterschäumen aufzubauenden Druck wird beispielsweise über Ventile gesteuert und/oder geregelt. Der vor dem Hinterschäumen aufzubauende Druck wird gegebenenfalls über Ventile während des gesamten Schäumvorgangs definiert, geregelt und damit eingestellt.

5

In einer weiteren Ausführungsform ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass man den im Absorber vor dem Hinterschäumen aufzubauenden und während des gesamten Schäumvorgangs regelbaren Druck über die masseabgewandte Seite im Schäumwerkzeug 10 .. durch Segmentbauweise der masseabgewandten Schäumwerkzeughälften, partiell unterschiedlicher Intensität regelt und damit einstellt.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht aus einem 15 Absorbersystem, bei dem der Absorber aus einer Schaumstoffschicht oder Vliesschicht mit ein- oder zweiseitiger Deckschicht und einer Schaumstoffschicht besteht.

Bevorzugt, im Sinne der vorliegenden Erfindung, sollte das Schäum- 20 Unterwerkzeug einen Luftpuffabstand von 100 mm über die Werkzeugoberfläche, damit die masseabgewandte Absorberfläche aufzeigen, und der Absorber über das luftdurchlässige Vlies oder direkt bei geschlossenem Schäumwerkzeug mit einem Luftdruck von 2 bar beaufschlagt werden.

25

Je nach Aufbau und Struktur des Absorbers kann durch die Anordnung der Luftpuffen im Schäum-Unterwerkzeug und dem beaufschlagten Luftdruck die Verformungsstabilität des Absorbers eingestellt werden.

In Fig. 1 ist eine Schallisolierung, Getriebetunnel außen 1, als Masse-Absorber-System dargestellt, bei dem der Leichtschaumabsorber 2 masseseitig in ein durchschäumfestes Vlies 3 und auf der masseabgewandten Seite in ein luftdurchlässiges Vlies 4 eingehautet ist.

- 5 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann ein Absorber mit hochgefülltem (Kompakt-Polyurethan-(RIM)-) Schaumstoff 5 direkt hinterschäumt werden.

Besonders bevorzugte Schallisolierungen, Masse-Absorber-Systeme, die  
10 mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt werden können, sind  
Tunnel außen, Stirnwand Motorraum und Stirnwand Aggregateraum.

Ausführungsbeispiel:

- 15 Ein Leichtschaumabsorber wurde mit dem Materialaufbau

durchschäumfestes Vlies (masseseitig) Azetin® GPV MH 50/45 PE,  
Leichtschaum mit dem Raumgewicht 12 kg/m<sup>3</sup> und der Dicke 18 mm,  
luftdurchlässiges Vlies (masseabgewandt) Coatilphoob® Z21PE im  
Formpressprozess hergestellt.

20

- Dieser Absorber wurde in das (Hinter-)Schäumwerkzeug eingelegt und  
das Werkzeug geschlossen. Über das mit Luftpistolen ausgerüstete  
Unterwerkzeug wurde der Absorber durch das luftdurchlässige Vlies mit  
Druckluft beaufschlagt; und danach der Schäumvorgang mit einem  
25 handelsüblichen Kompakt(RIM)Schaum ausgelöst. Nach Beendigung des  
Schäumvorgangs erfolgte das Konturstanzen.

### Der direkthinterschäumte Absorber

- 5 Die direkthinterschäumte Masse hat über die Fläche eine Dicke von 3,0 +/- 0,5 mm. Die Verbindung zwischen Masse und Absorber ist äußerst fest und stabil. Eine Trennung von Masse und Absorber kann nur bei Zerstörung des Absorbers erfolgen. Damit ist für das Masse-Absorber-System Dimension und Funktionalität gegeben.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Direkthinterschäumen von Absorber-Systemen, bei  
5 dem der Absorber aus einer Schaumstoffschicht oder Vliesschicht mit  
ein- oder zweiseitiger Deckschicht besteht, dadurch gekennzeichnet,  
dass man einen Absorber sehr geringer Dichte masseseitig mit einer  
durchschäumfesten Deckschicht versieht, den Absorber im  
Schäumwerkzeug positioniert und im Absorber über die  
10 masseabgewandte Seite im geschlossenen Schäumwerkzeug vor dem  
Auslösen des Schäumvorganges einen Druck aufbaut.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man  
als druckaufbringendes Medium ein Medium im gasförmigen  
15 Aggregatzustand, insbesondere (Druck-)Luft einsetzt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
man mit einem Medium im gasförmigen Aggregatzustand im Absorber  
einen Druck von 0,5 bar bis 7 bar, insbesondere 1 bis 3 bar, aufbaut.  
20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, dass man als masseseitige, durchschäumfeste  
Deckschicht ein Vlies oder eine Folie einsetzt.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch  
gekennzeichnet, dass man als Absorber einen offenporigen oder  
gemischtzelligen Schaumstoff mit einem Raumgewicht von 5 kg/m<sup>3</sup> bis  
38 kg/m<sup>3</sup> einsetzt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man als Absorber einen formgeschäumten Kaltschaum mit schwerschichtseitiger, durchschäumfester Deckschicht  
5 einsetzt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass man einen Kaltschaum mit einem Raumgewicht von  $35 \text{ kg/m}^3$  bis  $190 \text{ kg/m}^3$  einsetzt.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass man als Absorber ein nichtverpresstes Vlies mit masseseitiger, durchschäumfester Deckschicht einsetzt.
- 15 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass man den Absorber vor dem Hinterschäumen aufzubauenden Druck über Ventile steuert und/oder regelt.
- 20 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man den im Absorber vor dem Hinterschäumen aufzubauenden Druck über Ventile während des gesamten Schäumvorgangs definiert, regelt und damit einstellt.
- 25 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass man den im Absorber vor dem Hinterschäumen aufzubauenden und während des gesamten Schäumvorgangs regelbaren Druck über die masseabgewandte Seite im Schäumwerkzeug durch Segmentbauweise der masseabgewandten Schäumwerkzeughälften, partiell unterschiedlicher Intensität regelt und  
30 damit einstellt.

12. Absorbersystem, bei dem der Absorber aus einer Schaumstoffschicht oder Vliesschicht mit ein- oder zweiseitiger Deckschicht, und einer Schaumstoffschicht besteht, erhältlich nach  
5 einem Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11.

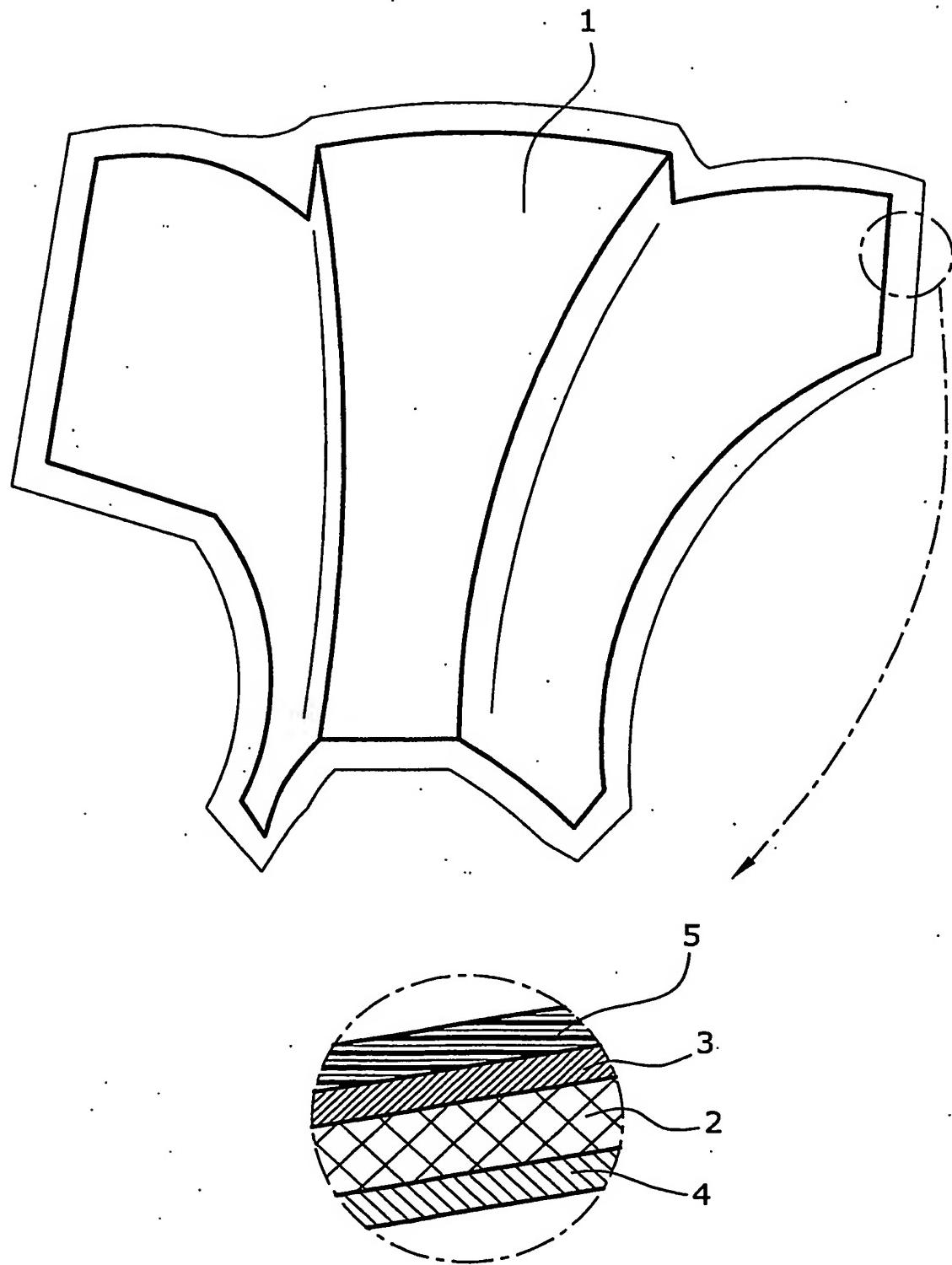
Zusammenfassung:

5 Verfahren zum Direkthinterschäumen von Absorber-Systemen

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Masse-Absorber-Systemen, Schallisoliierungen mit hoher wärmeformbeständiger, geräuschmindernder Wirkung, insbesondere für den  
10 Motorraum von Kraftfahrzeugen.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zum Direkthinterschäumen von Absorber-Systemen, bei dem der Absorber aus einer Schaumstoffschicht oder Vliesschicht mit ein- oder zweiseitiger  
15 Deckschicht besteht, dadurch gekennzeichnet, dass man einen Absorber sehr geringer Dichte masseseitig mit einer durchschäumfesten Deckschicht versieht, den Absorber im Schäumwerkzeug positioniert und im Absorber über die masseabgewandte Seite im geschlossenen Schäumwerkzeug vor dem Auslösen des Schäumvorganges einen Druck  
20 aufbaut.

- 1/1 -



BEST AVAILABLE COPY